

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 20.02.2024 11:11:10

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

Экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

В.В. Бредихин

« _____ » _____ 2022г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Метрология, стандартизация, сертификация в горном деле»

21.05.04 Горное дело

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Тема 1. Метрология. Предмет и задачи метрологии Производственная задача №1.

В результате многократного измерения на местности каждого из трех углов в треугольнике геодезическим прибором - теодолитом ДАНЛТА-020 (СКО=20") получили значения измеренных горизонтальных углов в точках: А ($\angle BAC$); В ($\angle CBA$); С $\angle ACB$. (Приложение 1).

Номер варианта задания студенту соответствует номеру фамилии студента в ведомости.

2.2 Определить:

1. исправленное значение углов;
2. погрешность измерения;
3. среднеквадратическую погрешность измерения.

Тема 2. Методы и средства измерения Производственная задача №2.

Определить систему и тип посадки, предельные размеры валов и отверстий для заданных посадок, параметры посадок (максимальный и минимальный зазоры, натяги в соединениях), рассчитать допуски валов, отверстий, посадок и проверить правильность расчётов, выполнить схемы предложенных посадок и проставить размеры на эскизах.

Для одной из заданных посадок выполнить расчёт калибров: составить схему расположения полей допусков предельных калибров, рассчитать исполнительные размеры калибров, разработать эскизы рассчитанных калибров с простановкой исполнительных размеров, маркировки и шероховатости рабочих поверхностей.

Тема 3. Определение результатов равноточных измерений физических величин

Производственная задача №3.

Вольтметром со шкалой (0...100) В, имеющим абсолютную погрешность $\Delta V = 1$ В, измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Вольтметром класса точности 0.5 со шкалой (0...100) В измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В. Рассчитать зависимости

абсолютной и относительной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Тема 4. Оценка точности результатов неравноточных измерений

Производственная задача №4.

Амперметром класса точности 2.0 со шкалой (0...50) А измерены значения тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

При многократном измерении напряжения электрического тока с помощью цифрового вольтметра получены значения в В: 10,38; 10,37; 10,39; 10,38; 10,39; 10,44; 10,41; 10,5; 10,45; 10,39; 11,1; 10,45. Проверить полученные результаты измерений на наличие грубой погрешности с вероятностью $P = 0,95$.

При многократном изменении температуры T в производственном помещении получены значения в градусах Цельсия: 20,4; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1. Укажите доверительные границы истинного значения температуры в помещении с вероятностью $P = 0,95$.

Шкала оценивания – 5-балльная

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное решение), или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом, допускается наличие несущественных недостатков.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки не критического характера и (или) превышено установлено преподавателем время.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

Тема 5. Применение теории размерностей физических величин

Производственная задача №5.

На цилиндрический столб намотан канат. За один из концов каната тянут с силой F . Для того чтобы канат не скользил по столбу, когда на столб намотан

лишь один виток, второй конец удерживается с силой f . С какой силой нужно удерживать этот конец каната, если на столб намотано n витков? Как изменится сила f , если выбрать столб вдвое большего радиуса? (Сила f не зависит от толщины каната.)

1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Тест по теме: Метрология. Предмет и задачи метрологии

1. Дайте определение метрологии:

а. наука, изучающая и разрабатывающая измерения, методологию и способы организации их единства и определенной точности

+б. пакет документации, устанавливающий условия и правила эксплуатации измерительных приборов и средств

в. комплекс организационных и нормативно-правовых процессов и организаций требуемые для создания единого измерения на территории государства

2. Принцип Единства измерений - это:

а. выражение измерений в установленных рамках единиц, а погрешность задается с определенной вероятностью в установленных ограничениях

+б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

в. использование лабораторных инструментов для определенных физиологических величин

3. Каковы цели метрологии:

+а. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью

б. разработка и оптимизация средств и измеряемых методик для увеличения их точности

в. новая разработка и оптимизация актуальных правовых и нормативных актов

4. Выбрать объект метрологии:

а. метрологические службы

+б. нефизические и физические величины

в. Ростехрегулирование

5. Что предполагают под физической величиной

а. значение

+б. единица

в. размерность

6. В каком разделе метрологии определены правила, нормативы и требования, позволяющие производить контроль и наблюдение за единством измерений:

а. практическая

+б. теоретическая

в. законодательная

7. Каковы задачи метрологии:

- а. создание комплексной измерительной системы, обеспечивающей максимальную точность полученных результатов
- б. разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности+
- +в. разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы

8. Дайте характеристику прямым измерениям:

- а. первоначальная величина рассчитывается на основании имеющихся результатов после использования прямых измерений иных физических величин, которые взаимосвязаны с первоначальной установленной зависимостью
- +б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- в. первоначальная величина рассчитывается посредством сравнительного метода с мерой установленной величины

9. Что называют статическими измерениями:

- а. мероприятия, выполненные в стационарных условиях
- +б. осуществляемые при постоянной измеряемой величине
- в. первоначальное значение физической величины определяется сравнительным методом с значением исследуемой величины

10. Дайте характеристику динамическим измерениям:

- а. мероприятия осуществляются в специально оборудованных передвижных лабораториях
- б. значение измеряемого показателя рассчитывается в зависимости от веса гирь, которые постепенно устанавливаются на весы
- +в. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

11. Что называют абсолютной погрешностью измерения:

- +а. разница между измеренным и действительным показателем измеряемой величины
- б. составляющая погрешности измерений, объясняемая несовершенством используемого метода для измерения
- в. следствие воздействия отклонений в сторону любого из параметров, определяющих условия измерения

12. Что называют относительной погрешностью:

- а. погрешность, являющаяся результатом воздействия отклонения в сторону одного из параметров, характеризующих измерительные условия
- б. составляющая погрешности измерений, не зависящая от значения измеряемой величины
- +в. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

13. Систематическая погрешность:

- а. независима от обозначения исследуемой величины
- б. взаимосвязана со значением от изучаемой величины
- +в. это часть погрешности, наблюдающаяся в череду измерений

14. Что называют случайной погрешностью:

+а. составляющая погрешности случайным образом, изменяющаяся при повторных измерениях

б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений

в. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

15. Где используется Государственный метрологический надзор:

а. на коммерческих предприятиях, организациях и учреждениях

б. в организациях, предприятиях и учреждениях, находящихся в федеральном подчинении

+в. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

16. Что такое поверка средств измерений:

а. установление характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое

б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам

+в. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям

17. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

+а. здравоохранение

б. ветеринария

в. охрана окружающей среды

18. Какие измерительные инструменты предназначены для воспроизведения и/либо хранения физических величин:

+а. вещественные меры

б. индикаторы

в. измерительные инструменты

19. Какие измерительные средства предполагают включение функционально объединенных измерительных инструментов и дополнительных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

а. вещественные меры

б. индикаторы

+в. измерительные системы

20. Дайте качественное определение калибровке:

а. все выполняемые операции, используемые для подтверждения соответствия измерительных средств согласно требованиям метрологии

б. общий пакет нормативной документации, которая используется для обеспечения измерительного единства в соответствии с установленными требованиями

+в. Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

Тест по теме 2: «Методы и средства измерения»

1. Какие категории измерений по отношению к основным единицам:

- а. динамические
- +б. абсолютные, относительные
- в. косвенные

2. Что является производной единицей в Системы СИ:

- а. метр
- +б. герц
- в. секунда

3. Выберите корректный метод, где величину определяют с использованием отчетного оборудования, измерительных приборов:

- а. метод замещения
- б. нулевой метод
- +в. метод непосредственной оценки

4. Из каких мероприятий состоит третий измерительный этап:

- а. сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины
- б. подготовка к измерению
- +в. взаимодействие объекта и СИ, преобразование сигнала, воспроизведение сигнала, сравнение результатов, регистрация

5. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- +а. обязательный характер
- б. добровольный характер
- в. заявительный характер

6. Укажите средства поверки технических устройств:

- а. измерительные системы
- б. измерительные установки
- +в. эталоны

7. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза:

- а. аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений
- б. аттестация измерительных методик
- +в. метрологическая экспертиза

8. Что предполагает «методика измерений»:

а. исследовательские мероприятия и последующее подтверждение используемых методов и измерений, зафиксированных в соответствии с метрологическими стандартами

+б. совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности

в. операции, выполняемые для установления истинных значений метрологических характеристик и инструментов для измерения.

Тест по теме 3: «Определение результатов равноточных измерений физических величин»

1 Правильность измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

2. Сходимость измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

3. Воспроизводимость измерений – это ...

а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствам измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;

в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

4. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся...

а) цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность;

б) кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие;

в) диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость.

5. К метрологическим характеристикам для определения результатов измерений относят ...

а) функцию преобразования, значение меры, цену деления, кодовые характеристики;

б) электрический входной импеданс, электрический выходной импеданс, погрешности СИ, время реакции;

в) функцию распределения погрешностей, погрешности СИ, значение меры, цену деления.

26 Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют ...

а) вещественной мерой,

б) измерительной установкой;

в) первичным эталоном величины.

7 При одновременном измерении нескольких одноименных величин измерения называют ...

а) косвенными;

б) совместными;

в) совокупными.

8 При одновременном измерении нескольких неоднородных величин измерения называют ...

а) косвенными;

б) совместными;

в) совокупными.

9 Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют ...

а) косвенными;

б) совместными;

в) совокупными.

10 Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины соизмерима со скоростью измерений, называются ...

а) техническими;

б) метрологическими;

в) динамическими.

11 Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины много меньше скорости измерений, называются ...

- а) техническими;
- б) метрологическими;
- в) статическими.

12 Передаточная функция средства измерения относится к группе метрологических характеристик ...

- а) для определения результатов измерений;
- б) чувствительности к влияющим факторам;
- в) динамических.

13. Упорядоченная совокупность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений называется ...

- а). результатами вспомогательных измерений
- б) шкалой физической величины
- в) единицей измерения
- г) выборкой результатов измерений

14. Свойство, общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении для каждого из них, называется ...

- а) размером физической величины
- б) размерностью физической величины
- в) физической величиной
- г) фактором

15. Основными единицами системы физических величин являются

...

- а) ватт
- б) метр
- в) килограмм
- г) джоуль

16. По международной системе единиц физических величин сила измеряется ...

- а) м/с
- б) $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$
- в) рад/с
- г) Ньютон

17. Приставками SI для обозначения увеличения значений физических величин являются ...

- а) кило
- б) санти
- в) мега
- г) микро

18. Приставками SI для обозначения уменьшающих значений физических величин являются ...

- а) деци
- б) санти
- в) кило
- г) гекто

19. Метод непосредственной оценки имеет следующее достоинство:

- а) дает возможность выполнять измерения величины в широком диапазоне без перенастройки
- б) эффективен при контроле в массовом производстве
- в) сравнительно небольшую инструментальную составляющую погрешности измерений
- г) обеспечивает высокую чувствительность

20. По способу получения информации измерения разделяют...

- а) однократные и многократные
- б) статические и динамические
- в) прямые, косвенные, совокупные и совместные
- г) абсолютные и относительные

Тест по теме 4. «Оценка точности результатов неравноточных измерений»

1. Правильность результатов измерений:

- А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой
- Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата
- В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины
- Г. "Б"+"В"
- Д. все перечисленное верно

2. К мерам относятся:

- А. эталоны физических величин
- Б. стандартные образцы веществ и материалов
- В. все перечисленное верно

3. Стандартный образец- это:

- А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств
- Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
- В. проба биоматериала с точно определенными параметрами
- Г. все перечисленное верно

4. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины

Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

Д. все перечисленное верно

5. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой

Д. "Б"+"Г"

6. Статические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях стационара

Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. "А"+"Б"

Д. все верно

7. Динамические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях передвижных лабораторий

Б. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы

В. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

Г. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

8. Абсолютная погрешность измерения – это:

А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения

Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. все перечисленное верно

9. Относительная погрешность измерения:

А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины

В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение

Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

10. Систематическая погрешность:

А. не зависит от значения измеряемой величины

Б. зависит от значения измеряемой величины

В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. справедливы "А", "Б" и "В"

11. Случайная погрешность:

А. составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях

Б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений

В. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Г. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

Д. справедливы "А", "Б" и "В"

12. Государственный метрологический надзор осуществляется:

А. на частных предприятиях, организациях и учреждениях

Б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения

В. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения

Г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек

Д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

13. Поверка средств измерений:

А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое

Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам

В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям

Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню

Д. все перечисленное верно

14. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

А. здравоохранение

Б. ветеринария

В. охрана окружающей среды

Г. обеспечение безопасности труда

Д. все перечисленное

15. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

А. определение состояния и правильности применения средств измерений

Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм

В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений

Г. контроль правильности использования результатов измерения

Д. все, кроме "Г"

16. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения

Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования

В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе

Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности

Д. "А"+"Г"

Тест по теме 5. «Применение теории размерностей физических величин»

Последовательность экспериментальных и вычислительных операций, осуществляемых с целью нахождения значения физической величины, характеризующей явление или определенное свойство какого-либо объекта:

- а) измерение +
- б) наблюдение
- в) констатация

2. Одно из основных математических понятий, смысл которого в процессе развития науки подвергался неоднократным обобщениям:

- а) измерение
- б) величина +
- в) наблюдение

3. Оценка в виде некоторого числа принятых для нее единиц намерения:

- а) значение физического наблюдения
- б) значение физического измерения
- в) значение физической величины +

4. Конкретные физические величины, которым по определению присвоены числовые значения, равные единице:

- а) единицы физических величин +
- б) частицы физических величин
- в) теории физических величин

5. Законченное измерение включает один из следующих элементов:

- а) математический объект
- б) химический объект
- в) физический объект (явление) +

6. Законченное измерение включает один из следующих элементов:

- а) математические средства измерений
- б) технические средства измерений +
- в) химические средства измерений

7. Законченное измерение включает один из следующих элементов:

- а) идею измерений
- б) тему измерений
- в) метод измерений +

8. Законченное измерение включает один из следующих элементов:

а) наблюдателя (регистрирующее устройство), воспринимающего результат измерений +

б) тему измерений

в) наблюдателя (регистрирующее устройство), не воспринимающего результат измерений

9. Средство, обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы измерения физической величины:

- а) метод единицы измерения
- б) талон единицы измерения
- в) эталон единицы измерения +

10. Существуют ... уровня эталонов:

- а) три

б) четыре +

в) пять

11. Представляют собой единицы измерения, воспроизводящиеся с максимально возможной точностью:

а) международные эталоны +

б) первичные эталоны

в) рабочие эталоны

12. Хранятся в национальных лабораториях стран и обеспечивающие в их пределах наивысшую точность измерений:

а) вторичные эталоны

б) первичные эталоны +

в) рабочие эталоны

13. Предназначаются для контроля и калибровки измерительных инструментов, используемых в повседневной практике:

а) рабочие эталоны +

б) вторичные эталоны

в) международные эталоны

14. Хранятся в метрологических лабораториях отраслей производства:

а) рабочие эталоны

б) международные эталоны

в) вторичные эталоны +

15. Эталоны более низкого уровня периодически контролируются по эталонам такого уровня:

а) высокого +

б) достаточного

в) первого

16. Измерения делятся на:

а) дополнительные

б) прямые +

в) кривые

17. Измерения делятся на:

а) ровные

б) второстепенные

в) косвенные +

18. Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям используемого средства измерений:

а) дополнительное измерение

б) прямое измерение +

в) кривое измерение

19. Измерение, при котором значение физической величины находят с помощью заранее известной связи между ней и величинами, определяемыми с помощью прямых намерений:

а) второстепенное измерение

б) ровное измерение

в) косвенное измерение +

20. Плотность тела ρ может быть найдена по полученным в результате прямых измерений массе m и объему V с помощью известной формулы:

- а) $\rho = V/m$
- б) $\rho = m/V +$
- в) $m = \rho/V$

21. Все известные физические величины связаны между собой определенными соотношениями и:

- а) формулами +
- б) пропорциями
- в) теориями

22. Совокупность единиц физических величин, связанных между собой определенными зависимостями, называется:

- а) темой единиц физических величин
- б) системой единиц физических величин +
- в) системой единиц математических величин

23. Физические величины, входящие в систему и условно принятые в качестве независимых, носят название:

- а) второстепенных величин системы
- б) дополнительных величин системы
- в) основных величин системы +

24. Физические величины, входящие в систему и определенные через основные величины этой системы, называются:

- а) дополнительными величинами
- б) производными величинами +
- в) основными величинами

25. Измерить какую-либо физическую величину абсолютно точно:

- а) возможно
- б) возможно в специальных лабораториях
- в) невозможно +

26. Очень малая величина относительной погрешности характерна для воспроизводства таких эталонов:

- а) вторичных
- б) первичных +
- в) основных

27. В основе классификации погрешностей лежат признаки, по которым:

- а) она производится +
- б) она вычисляется
- в) она существует

Шкала оценивания: 12-балльная

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл; не выполнено – 0 баллов

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале

- 11-12 баллов соответствует оценке **«отлично»**;
- 8-10 баллов соответствует оценке **«хорошо»**;
- 4-6 баллов соответствует оценке **«удовлетворительно»**;
- 3 балла и менее соответствует оценке **«неудовлетворительно»**;